



14 B 51

特 許 庁

## 特 許 公 報

特 許 出 願 公 告

昭35-2262

公告 昭 35.3.15 出願 昭 32.7.17 特願 昭 32-17706

発 明 者	ウィリアム、イー、ク ロムウエル	アメリカ合衆国ニュージャージー州タイタスヴ イル
出 願 人	ゼ、ウニルスバツハ、 コーポレーション	アメリカ合衆国ペンシルバニア州フィラデルフィ ア、ワルヌト、ストリート1500
代理人 弁理士	中 松 潤 之 助	(全9頁)

## オ ゾ ン 発 生 方 法

## 図 面 の 略 解

図面は本発明実施の一方法を施すための装置を図示し、これらの図面中に於て同一符号は同一部分を示す。第1図は、適量の純酸素と適量の一酸化炭素とをオゾン発生器に供給する適宜の装置を略線図示したもので、これには、オゾン発生ガスをその用いられる過程に運び又これを再使用のためにそのオゾン発生器に環流させるための装置と、一酸化炭素の濃度を測定する装置とオゾンの濃度を測定する装置とが併せ示されている。第2図は、第1図のオゾン発生器に電気エネルギーを供給する一の適当な回路の結線図である。第3図は、使用一酸化炭素の容積割合に対するオゾンの純出力を示す曲線図、第4図は、純出力に関する一酸化炭素容積の制限値を入力に対して示した曲線図、第5図は、使用一酸化炭素の容積割合に対するオゾンの生成全量を示す曲線図、第6図は、オゾンの生成全量に関する一酸化炭素容積の制限値を入力に対して示した曲線図、第7図及び第7図aは、一酸化炭素の1%の1/10から1/2までの使用容積割合に対するオゾンの夫々増加生出力及び増加生成全量を示す曲線図で、第8図及び第8図aは、一酸化炭素の0~2%までの使用容積割合に対するオゾンの夫々純出力及び生成全量を示す曲線図である。

## 発明の詳細なる説明

本発明は、オゾン発生の方法、特に従来汚濁するものとして考えられていた瓦斯を用いて装置の純出力を増加し、これによつて供給エネルギーのキロワット時当りのオゾン発生を増加させ、結局生成全量として即ち単位時間毎にオゾン発生器で生成されるオゾンの量を増加させるようにした方法に関する。

従来は一般に、オゾンの最良の生出は純酸素からオゾンが発生させることにより得られ、又純酸素に他の何か瓦斯が混合しているとオゾン発生器の能率を害してオゾンの生成を低下させるものと解されていた。この所信に反して甚だ意外に、一酸化炭素の少量を酸素に加えることが実際にオゾン発生純出力を増加させることが確かめられたのである。この頗る重要且意外の発見が、本発明のオゾン発生方法の基本であつて、その方法がこれを行う装置に施される。

斯機にして、本発明の一の目的とするところは、一酸化炭素の一定量を純酸素がオゾン発生器に導入されるに先だつてこれと混合させることにより生成量を増加するようにして、オゾン発生に能率、生出力を増加させ得るところの

新規なオゾン発生方法を提供するにある。

本発明の他の目的は、同様の一般的性質の既計画装置に対する改良が、オゾン発生器に用いられる前に酸素に他の瓦斯を混合する新規な用法を以てして達成されるところの方法を提供するにある。

本発明の他の目的は、オゾン消費過程からの未使用瓦斯保留とこの瓦斯のオゾン発生器への還送とによつて酸素の経済的使用をより向上させることが出来る方法とを提供するにある。

尚他の目的は、オゾンの純出力及び生成全量の増加が、オゾン発生器に導入される前の酸素発生瓦斯中にある一酸化炭素量を調整することによつて得られるところの、新規なオゾン発生方法を提供するにある。

本発明の方法は、種々な方法上の態様とされ得るもので、次に述べる設例の記述は、本発明に何等制限を与えるものとして解釈されるべきものではなく、本発明の範囲は、特許請求の範囲に記載されるところによつて決定される。

第1図の実施例に於て、酸素が化学反応の副産物で出来るような、オゾンの生成のために一次的に利用されるものでない供給源から導かれる純酸素又は酸素含有量の豊富な混合瓦斯であつてもよいが、何れとも適当な供給源19からの酸素が管路20を通して弁21に次いで管路22から酸素の適当な容積測定手段23に送られ、更にこれに接がる管路24から管路25に送られる。管路25は適当な圧力調整手段に接がつて、この手段が更に管路27で適当な瓦斯乾燥手段28に接続される。

一酸化炭素は適当な供給源13から得られ、これが管路14から適当な弁15に至り、更に管路16から一酸化炭素の適当な容積測定手段17に送られる。測定手段17は、管路18によつて管路25に接続される。

瓦斯乾燥手段28は、管路28によつて図示では放電型のもので示される適当なオゾン発生器30に接続される。オゾン含有瓦斯は、96に於てオゾン発生器30から放出されて、管路31、弁32及び管路33を経て適当なオゾン測定手段34に至る。これらの瓦斯は又、弁36及び管路37を通つて適当な全瓦斯流測定手段38に至り、この手段38から瓦斯が管路39を通じて一般的に40で現わされている任意適当なオゾン消費過程に至る。

オゾン消費過程40から出るオゾン含有量の少い瓦斯は、次いで管路25に通る。適当な圧力測定手段42が管路41により管路25に接続され、又適当な一酸化炭素測定手段

10 が管路 12 と弁 11 とで管路 25 に接続される。

オゾン発生器 30 は、任意供給源から管路 45 を通して導かれる水で冷却され、この水の供給温度が寒暖計 46 で測定される。冷却水は管路 47 を通してオゾン発生器 30 から排流され、その排流冷却水の温度は寒暖計 48 で測定される。

オゾン発生器 30 には、第 2 図に結線図示される電気回路によつて電力が供給される。この回路に於て、60 サイクル交流の適当な電源が一般的に 50 で現わされて、これが起動接触器手段 51 に接続される。この手段は、線路 52 及び 60 で夫々適当な電流測定手段 53 及び適当な低電圧誘導線輪 61 に接がる。手段 53 は線路 54 で適当な電力測定手段 55 に接続され、手段 55 は線路 56 で電圧計 57 に接続されていて、この電圧計 57 が、線路 58 で手段 55 に接続されると共に誘導線輪 61 に接がる線路 62 に接続される。電力測定手段 55 は、線路 59 で変圧器 68 の低圧 1 次巻線 67 に接続され、この巻線 67 の他側が線路 62 に接がる。変圧器 68 の高圧 2 次巻線 69 は、線路 78 及び 79 でオゾン発生器 30 に接続され線路 79 が接地される。高電圧誘導線輪 76 は、線路 77 及び 75 で夫々線路 78 及び 79 に接続される。

オゾン発生器 30 は、放電型オゾン発生器と称されるもので、化学工学百科辞典 (Encyclopedia of Chemical Technology) 1952 年第 9 巻中に、第 740-747 頁に記載されていて、よく知られている。

オゾン発生器 30 は不銹鋼で出来ていて、混合瓦斯が管路 28' から 91 に於て導入されてジャケット 93 と硝子誘電体 94 との間隙 92 を通る。オゾン及び他の瓦斯は、既に記述した様に、96 に於て管路 31 及び 37 に放出される。空筒硝子誘電体の端部閉塞管 94 は、導電材料で完全に被覆され、前述の電気回路が線路 78 から前記の被覆に接続される。管 94 はジャケット 93 から適当に距てられて、92 に一般的に示した適当なコロナ放電間隙を作る。ジャケット 93 及びオゾン発生器 30 は既述の様に線路 79 を通して接地される。

以下に記載される資料表に於て、次の符号が用いられる。

$V = 25^{\circ}\text{C}$  の乾燥状態に於て、760mm 水銀柱圧力に換

算して 1 管当り毎分  $\text{ft}^3$  で表わされる全瓦斯流率

$W_2 =$  計器及び変圧器損失に対する補正を行つて 1 管当り  $W$  で表わされる電力

$P = \text{lb 毎 in}^2$  で表わされるオゾン発生器の絶対圧力

$t_w =$  冷却水の温度、 $^{\circ}\text{C}$

$b =$  処理瓦斯毎  $\text{ft}^3$  当り  $W$  時で表わされる作用エネルギー入力

$B =$  オゾンを毎  $KW$  時、 $\text{lb}$  で表わしたオゾン発生純出力

オゾン発生器 30 に導入される酸素に測定された量の一酸化炭素が混合されるとき、又は酸素含有量の豊富な瓦斯の一酸化炭素含有量がオゾン発生器に導入されるに先だつて調整されるときは、一酸化炭素含有量が混合瓦斯全量中に或最適値に保たれる場合オゾン発生能率に驚くべき意

外の増大が見出される。

前記の符号が用いられている次の諸表は、酸素と混合された一酸化炭素の量がオゾン発生器に導入されるに先だつて前述の方法と装置とに於て調節されるときオゾン発生能率の増大を示す。

種々な原理がこの驚くべき意外の結果に対して唱道されるであろうが、併しこの明細記載を不当ならしめる証左ともなり得ないしその様な論議にもならない。

#### 第 I 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年 8 月 19 日		
$V$	0.49 $\text{ft}^3/\text{m}$		
$W_2$	100 $\pm 1 W$		
$t_w$	27 $^{\circ}\text{C}$		
$P$	20.5 $\text{lb}/\text{in}^2$		
$b$	3.4 $\text{Wh}/\text{ft}^3$		
実験	毎時 1 管当りの オゾン生成 量 $\text{lb}$	毎 $KW$ 時のオ ゾン純出力 $\text{lb}$	一酸化炭素の 容積 %
1	.0330	0.326	0
2	.0345	.345	0.9
3	.0336	.335	3.9
	.0336	.333	3.9
4	.0329	.328	4.3
	.0331	.332	4.3

#### 第 II 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年 8 月 16 日		
$V$	0.31 $\text{ft}^3/\text{m}$		
$W_2$	90 $\pm 2 W$		
$t_w$	26 $^{\circ}\text{C}$		
$P$	21.4 $\text{lb}/\text{in}^2$		
$b$	4.9 $\text{Wh}/\text{ft}^3$		
実験	毎時 1 管当りの オゾン生成 量 $\text{lb}$	毎 $KW$ 時のオ ゾン純出力 $\text{lb}$	一酸化炭素の 容積 %
1	0.0281	0.306	0
	.0281	.309	0
2	.0307	.334	1.1
	.0303	.333	1.1
3	.0300	.330	2.1
	.0299	.332	2.1
4	.0293	.318	3.1
	.0295	.312	4.0
6	.0265	.292	5.2
	.0263	.289	5.3

#### 第 III 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年 8 月 18 日		
$V$	0.16 $\text{ft}^3/\text{m}$		
$W_2$	91 $\pm 1 W$		
$t_w$	27 $^{\circ}\text{C}$		
$P$	21.2 $\text{lb}/\text{in}^2$		

実験	9.5Wh/ft <sup>3</sup>		
	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0242	0.264	0
	.0243	.268	0
2	.0244	.272	0.8
	.0245	.270	0.8
3	.0241	.262	2.0
	.0237	.263	2.0
4	.0229	.255	2.7
	.0227	.250	2.7
5	.0216	.232	3.6
	.0214	.235	3.5

第 IV 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年8月23日
V	0.11ft <sup>3</sup> /m
W <sub>2</sub>	91±1 W
t <sub>w</sub>	26°C
P	21.3lb/in <sup>2</sup>
b	14.1Wh/ft <sup>3</sup>

実験	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0236	0.262	0
	.0239	.257	0
2	.0230	.251	1.1
	.0232	.252	2.0
3	.0234	.255	0.5
	.0232	.258	0.5
4	.0231	.252	0.2
	.0231	.255	0.2

第 V 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年8月4日
V	0.33ft <sup>3</sup> /m
W <sub>2</sub>	107±1 W
t <sub>w</sub>	30°C
P	21.2lb/in <sup>2</sup>
b	5.4Wh/ft <sup>3</sup>

実験	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0333	0.311	0
	.0336	.314	0
2	.0339	.323	0.10
	.0346	.323	0.10

第 VI 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年8月8日
V	0.31ft <sup>3</sup> /m
W <sub>2</sub>	95±1 W
t <sub>w</sub>	30°C

実験	21.4lb/in <sup>2</sup> 5.1Wh/ft <sup>3</sup>		
	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0291	0.306	0
	.0295	.310	0
2	.0300	.320	0.21
	.0305	.321	0.21
3	.0303	.323	0.20
	.0303	.323	0.20

第 VII 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年8月10日
V	0.30ft <sup>3</sup> /m
W <sub>2</sub>	93±1 W
t <sub>w</sub>	28°C
P	21.3lb/in <sup>2</sup>
b	5.2Wh/ft <sup>3</sup>

実験	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0294	0.320	0
	.0295	.321	0
2	.0296	.318	0
	.0296	.318	0
3	.0309	.329	0.47
	.0309	.329	0.48

第 VIII 表

酸素と一酸化炭素との混合物

日附	1955年8月12日
V	0.30ft <sup>3</sup> /m
W <sub>2</sub>	92±1 W
t <sub>w</sub>	27°C
P	21.2lb/in <sup>2</sup>
b	5.1Wh/ft <sup>3</sup>

実験	毎時1管当りの オゾン生成 量lb	毎KW時のオ ゾン純出力lb	一酸化炭素の 容積%
1	0.0292	0.313	0
	.0287	.316	0
2	.0302	.328	0.41
	.0301	.327	0.41
3	.0311	.335	0.97
	.0314	.338	0.97
4	.0315	.335	1.31
	.0315	.339	1.31
5	.0313	.337	1.72
	.0311	.334	1.72

これらの表と第3図とから、Wh/ft<sup>3</sup>入力が9.5、4.9及び3.4の時に酸素中に一酸化炭素が夫々0.8%、1.3%及び1.5%までの量で混在する場合に、毎KW時のオゾンのポンド純出力が著しく増加することが明かである。尚又、酸素中に一酸化炭素が夫々1.7%、4.1%及び4.9%まで

の量で混在する時に、純出力の或利得が期待され得ることも明かである。一酸化炭素のこれら制限値が第4図に現わされて、処理瓦斯のWh/ft<sup>3</sup>入力と対応させてある。

この第4図から、入力が約13 Wh/ft<sup>3</sup>よりも大きい時は、酸素中の一酸化炭素混在から何等純出力の利得が期待され得ないことが理解される。これは第IV表及び第3図の資料により証されるところで、入力が14.1 Wh/ft<sup>3</sup>の時に酸素中の一酸化炭素混在により、生出力が低下する。

第4図からは又、入力の約1 Wh/ft<sup>3</sup>の値に対し一酸化炭素が酸素中に約6%容積までの値で混在することから、純出力の或利得が期待され得ることも理解される。

これらの表と第5図及び第6図から、酸素中に一酸化炭素が少量混在することにより、オゾン生成量にも或利益が期待できる。

これらの表と第7図及び第8図から、オゾンの生出力と生成全量とは一酸化炭素が酸素中に於ける僅か1%の1/10の増加量で相当著しく増加することが明かである。

オゾン発生器用に利用され得る商用酸素は、測定出来る程の量の一酸化炭素を含有していない。この酸素に一酸化炭素を加え、前述の利益を得るためにその一酸化炭素の量を制御することは、本発明の観念に従つてなされる。

オゾン発生に於て、オゾン発生器の作動能は、単位時間毎に生成されるオゾンの総ポンド数の語で定められる。これはオゾンの濃度と全体瓦斯の通流率との積である。このオゾンを生成させるに要する電力は、周知の電気的方法により測定される。オゾンがlb/KWhで表わされるようなオゾン発生器の出力は、それから計算され得る。

電力ワット時と処理瓦斯ft<sup>3</sup>との比であるエネルギー入力は、独立の可変数である。大量の酸素と電力とを使用するオゾン発生器からのオゾン発生にあつては、その作動特性がエネルギー入力の函数として決定され得る。それ故に、オゾンの出力と生成全量とに於ける意外の増加が得られるように、酸素瓦斯の混合物である一酸化炭素含有量をば、エネルギー入力値により決定されるところの、前に論述した様な或る制限値内に於て制御することは、本発明の観念に従つてなされる。

日に数噸の量のオゾンを発生させ使用するに當つては、瓦斯混合物が、オゾン発生器から出てオゾンが使用された後、管路25(第1図)を通る様にしてオゾン発生器に還流するようにされ得る。この還流瓦斯混合物は、或程度酸素を失つており(オゾンが生成使用された範囲に)且取除かなければならない汚濁物が混入するであろうし通例はこれを含む。

そこで、この還流酸素瓦斯混合物の一酸化炭素含有量を、オゾンの純出力と生成量との慮外の増加が得られるように、前に論述した様な或最適の値に制御することは、本発明の観念に従つてなされる。この制御は、これらの最適の制限値を超える量の一酸化炭素を除去するか、又は瓦斯混合物を所望の最適成分となすように一酸化炭素又は酸素を加えることによつてなし得られる。

本発明により、少量の一酸化炭素を用いてオゾン発生能率を増大するところの、新規なオゾン発生方法が提供され、これが本発明の何れの目的をも達成させるものであることが明かであろう。

前記設例の本発明の方法に対しては、本発明の観念を脱することなくして種々の変更や変型が施され得ることは勿論で、本発明の範囲は特許請求の範囲に記載されるところによつて決定される。

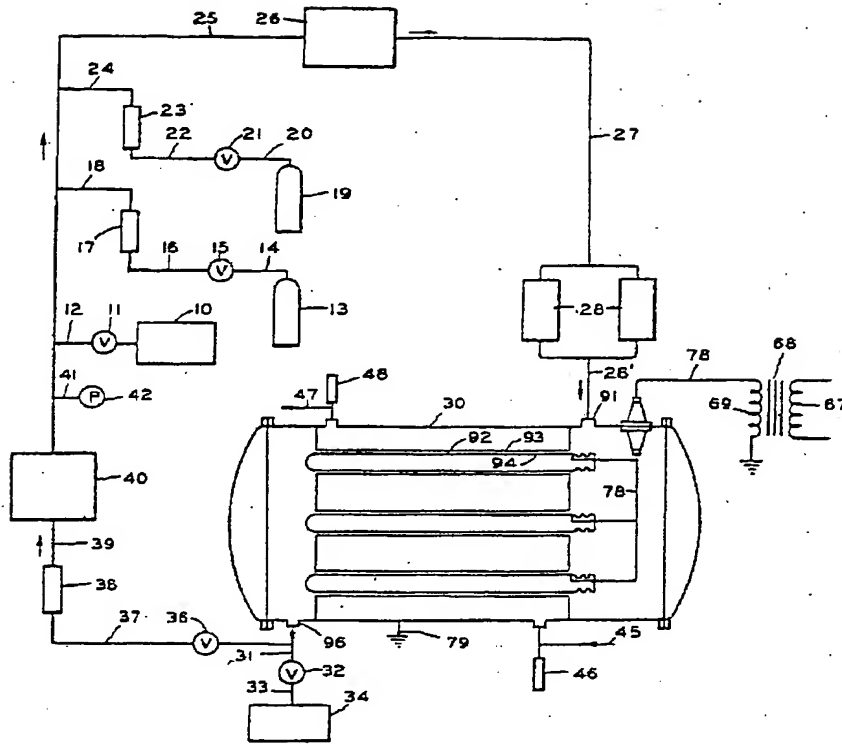
#### 特 許 請 求 の 範 囲

放電型オゾン発生器に連続的に酸素を供給してオゾンを発生せしめるに際し、酸素に対する供給電力の割合を処理瓦斯毎ft<sup>3</sup>当り1~13Whとなし且酸素がオゾン発生器に連続的に導入されるのに先立つて第4図の制限に従い0.1~6.1%容積の範囲内で一酸化炭素を酸素に連続的に混合することを特徴とするオゾン発生器の純出力を増加する方法。

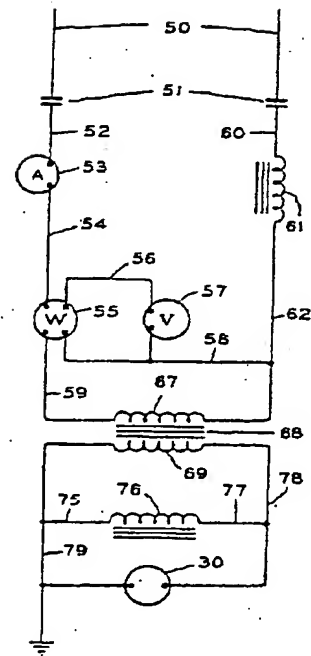
#### 附 記

- 1 電力と酸素含有混合物とを処理瓦斯毎ft<sup>3</sup>当り1~13Whの範囲内の比を以て連続的にオゾン発生器に供給し、前記瓦斯混合物中の一酸化炭素含有量を第4図の制限に従い0.1~6.1%容積の範囲内に連続的に制御する特許請求の範囲記載の方法。

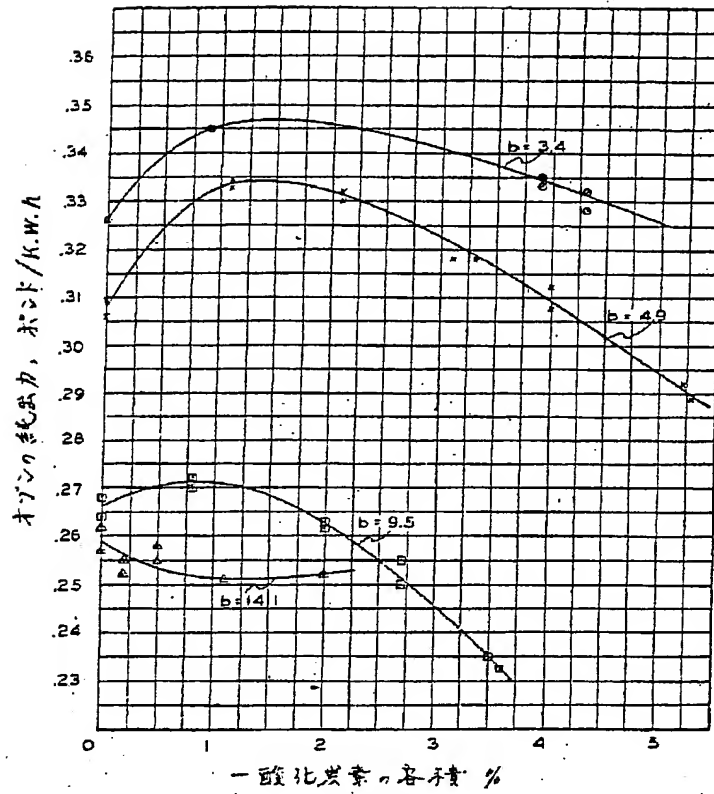
第1図



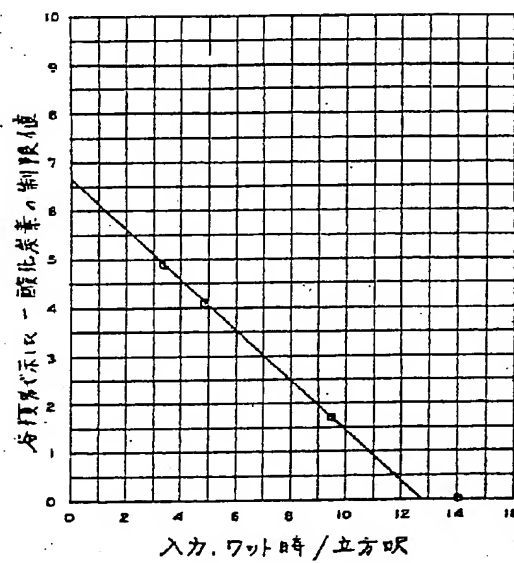
第2図



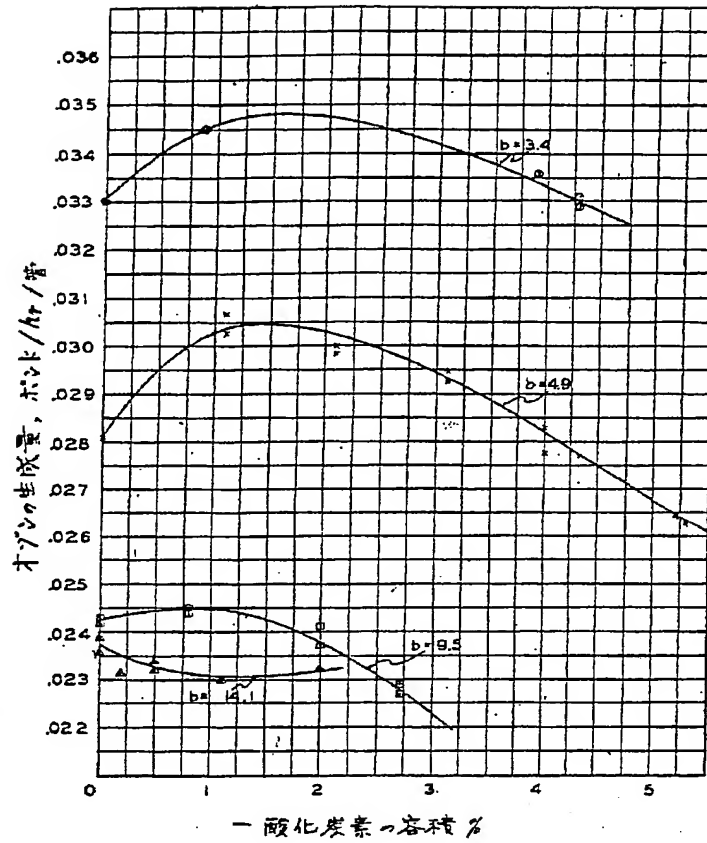
第3図



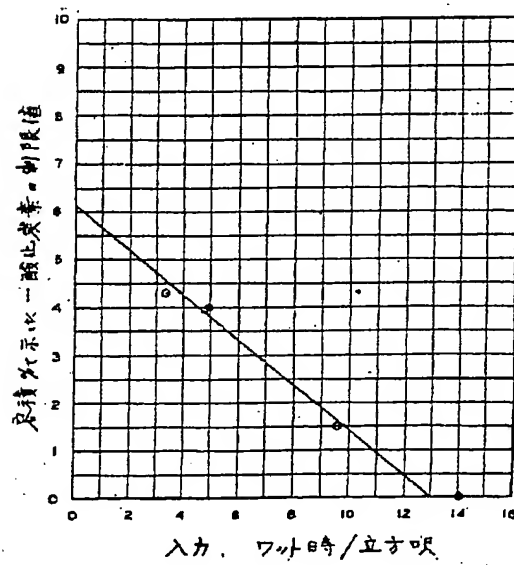
第4図



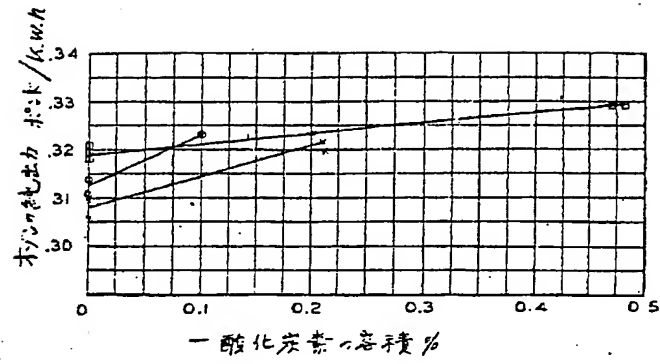
第5図



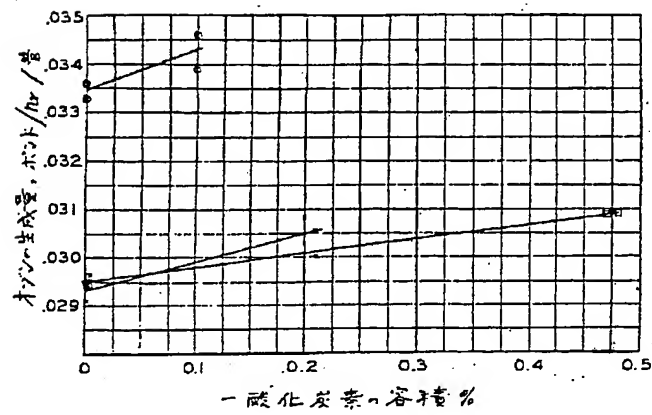
第6図



第7図

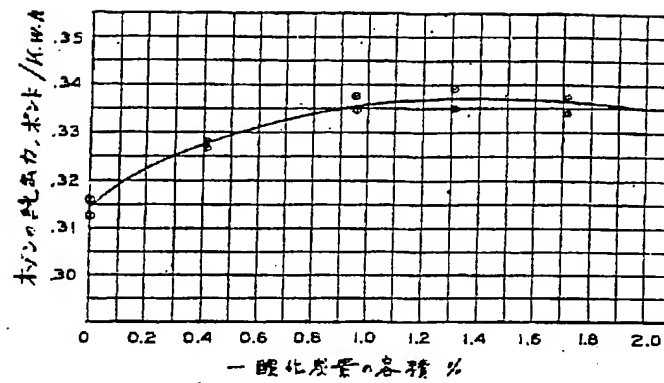


第7図 a

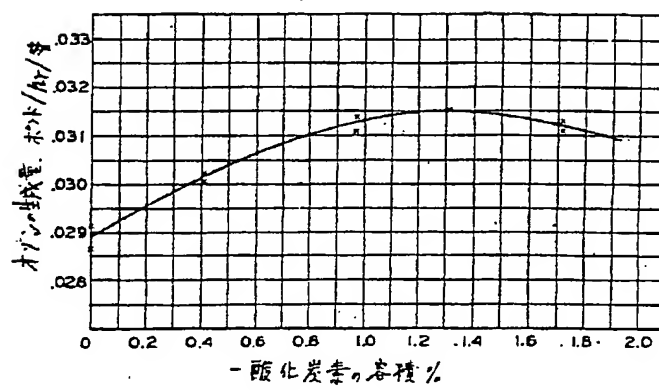




第8図



第8図 a



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**